

Modelli di crescita della popolazione (Problema 1)

Corso di LSMC, a.a. 2017-2018

Vittorio Meini

1 Esercizio 1

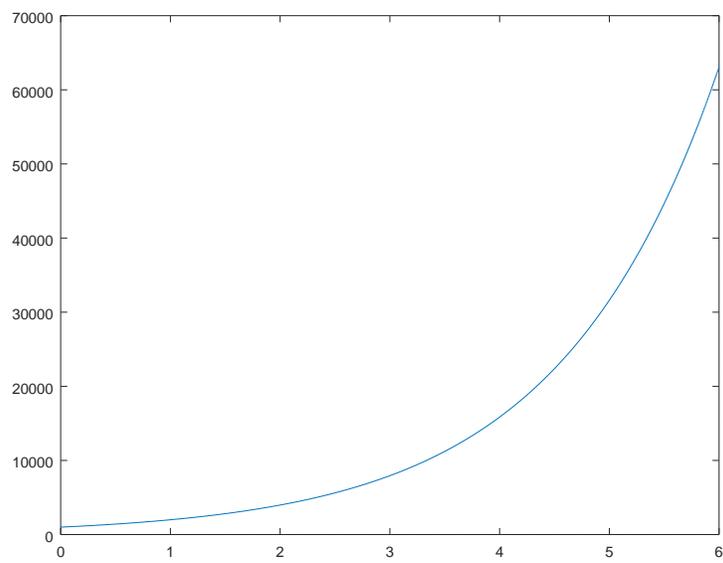
È opportuno calcolare il parametro α , sapendo che $2 = e^\alpha$, si ricava $\alpha = \log 2$

1.1 Lo script

Lo script che realizza la sperimentazione è il seguente

```
y0=1000;  
alpha=log(2);  
odefun=@(x,y) alpha*y;  
slot=[0,6];  
h=0.01;  
[x,u]=eulero(odefun,slot,y0,h);  
plot(x,u)
```

1.2 Il grafico



2 Esercizio 2

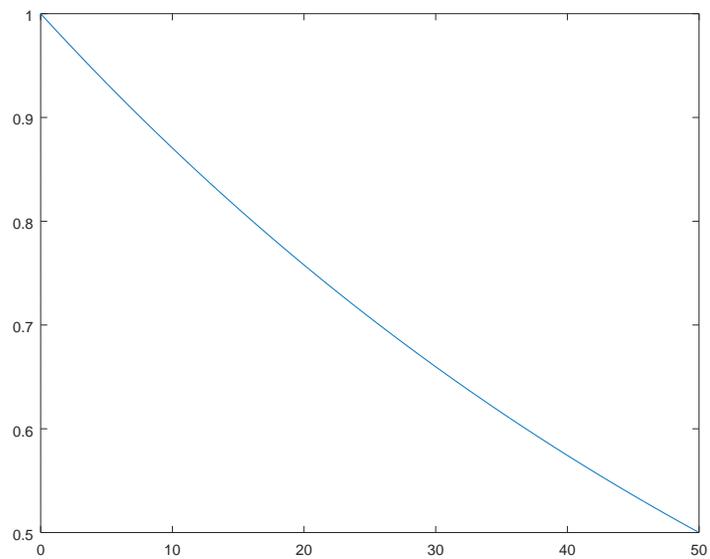
In questo caso invece vale che $\frac{1}{2} = e^{50\alpha}$, da cui si ottiene $\alpha = \frac{\log \frac{1}{2}}{50}$ e la legge di decadimento è $y(t) = y_0 e^{\alpha t}$

2.1 Lo script

Lo script che realizza la sperimentazione è il seguente

```
alpha=log(0.5)/50;
y0=1;
tspan=[0,50];
odefun=@(x,y) alpha*y;
h=0.01;
[x,u]=RK4(odefun,tspan,y0,h);
plot(x,u)
```

2.2 Il grafico e i commenti richiesti



Per sapere di quanto si riduce 1 grammo di plutonio ($y_0 = 1$) dopo 100 anni ($t = 100$) si deve risolvere $y = e^{100\alpha}$, cioè $y = e^{2 \log \frac{1}{2}} = \frac{1}{4}$.
Per sapere invece quanto tempo serve per arrivare a $\frac{1}{10}$ della quantità iniziale di plutonio si imposta $\frac{1}{10} = e^{\alpha t}$, da cui $t \simeq 166$ anni.

3 Esercizio 3

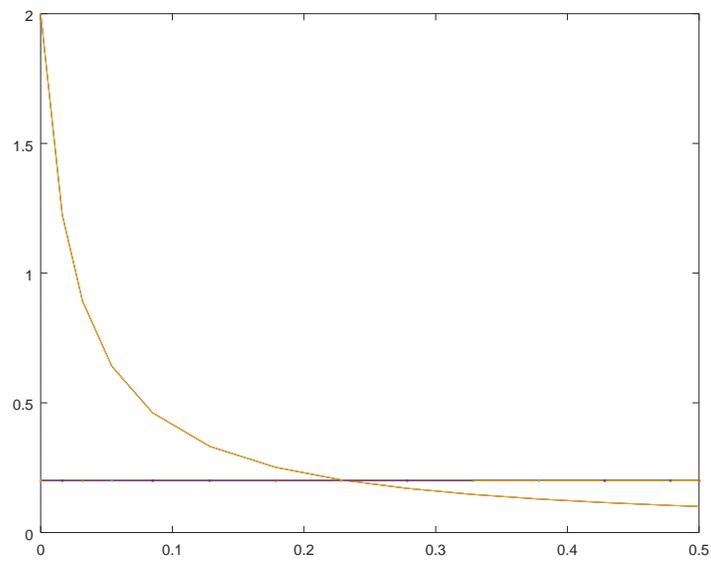
I dati forniti sono $y_0 = 2$, $\alpha = 0.2$ e $K = 0.01$, dalla relazione $K = \frac{\alpha}{\beta}$ si ricava che $\beta = 20$.

3.1 Lo script

Lo script che realizza la sperimentazione è il seguente

```
alpha=0.2;
beta=20;
tspan=[0,0.5];
y0=2;
odefun=@(x,y) y*(alpha-beta*y);
[x,u]=ode45(odefun,tspan,y0);
y=0.2*ones(length(x));
plot(x,u)
hold on
plot(x,y)
```

3.2 Il grafico



L'istante in cui la popolazione si riduce a un decimo di quella iniziale è circa $t \simeq 0.23$

4 Esercizio 4

4.1 Lo script

Lo script realizza la sperimentazione tramite il comando `subplot`

```
odefun=@(t,y) (0.5+cos(2*pi*t))*(1-(y/100))*y;
slot=[0,20];
y0=[1,10,50,200];
subplot(2,2,1)
[x,u]=ode45(odefun,slot,y0(1));
plot(x,u)
legend('y(0)=1')
subplot(2,2,2)
[x,u]=ode45(odefun,slot,y0(2));
plot(x,u)
legend('y(0)=10')
subplot(2,2,3)
[x,u]=ode45(odefun,slot,y0(3));
plot(x,u)
legend('y(0)=50')
subplot(2,2,4)
[x,u]=ode45(odefun,slot,y0(4));
plot(x,u)
legend('y(0)=200')
```

4.2 I grafici

